

PAT-NO: JP02003262782A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003262782 A  
TITLE: POSITION DETECTOR, AUTO-FOCUS APPARATUS AND  
IMAGE RECORDER  
PUBN-DATE: September 19, 2003

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
KATO, MASANORI N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
FUJI PHOTO FILM CO LTD N/A

APPL-NO: JP2002061615  
APPL-DATE: March 7, 2002

INT-CL (IPC): G02B007/28, G01B011/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a position detector and an auto-focus apparatus which can be realized by simple and inexpensive structure and to provide an image recorder which records an image corresponding to an image signal in a recording material by using these position detector or auto-focus apparatus.

SOLUTION: Light beams which form an image in the neighborhood of the surface of an object is emitted from a light source, and reflected light scattered on the surface of the object is caught by an optical detection element to obtain the current signal of a current value. This current signal is converted to the

voltage signal of a voltage level according to the current value, the maximum value and the minimum value per a unit time of the voltage signal are respectively detected to calculate the voltage of the difference between the maximum value and the minimum value of the voltage signal. Then, the voltage of the difference is compared with a reference value. According to the compared result, it is discriminated whether the object exists within a prescribed range decided by the reference value.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-262782

(P2003-262782A)

(43)公開日 平成15年9月19日(2003.9.19)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト*(参考)
G 0 2 B 7/28		G 0 1 B 11/00	B 2 F 0 6 5
G 0 1 B 11/00		G 0 2 B 7/11	N 2 H 0 5 1
			H

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2002-61615(P2002-61615)

(22)出願日 平成14年3月7日(2002.3.7)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 加藤 昌法

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

(74)代理人 100080159

弁理士 渡辺 望稔 (外2名)

Fターム(参考) 2F065 AA02 AA06 AA09 BB06 CC00

DD00 FF44 GG12 GG21 HH04

HH12 JJ01 JJ08 NN20 QQ02

QQ25

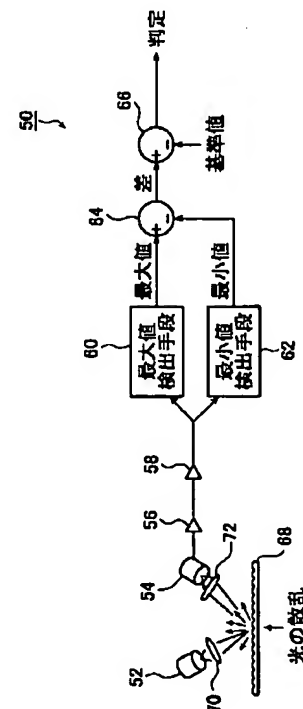
2H051 BB27 CB07 CC03 DA22 DB02

(54)【発明の名称】 位置検出装置、オートフォーカス装置および画像記録装置

(57)【要約】

【課題】簡単かつ安価な構造で実現可能な位置検出装置およびオートフォーカス装置、ならびに、これらの位置検出装置またはオートフォーカス装置を用いて、画像信号に対応した画像を記録材料に記録する画像記録装置を提供する。

【解決手段】光源から対象物の表面近傍で結像する光ビームを射出し、光検出素子により対象物の表面で散乱した反射光を捉えて、その光強度に応じた電流値の電流信号を得る。この電流信号を、その電流値に応じた電圧レベルの電圧信号に変換し、電圧信号の、単位時間当たりの最大値および最小値をそれぞれ検出し、電圧信号の最大値と最小値との差分の電圧を算出する。そして、この差分の電圧と基準値とを比較し、その比較結果に応じて、対象物が基準値により決定される所定の範囲内にあるかどうかを判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】対象物の表面近傍で結像する光ビームを射出する光源と、この光源から射出される光ビームが前記対象物の表面で散乱した反射光を捉え、その光強度に応じた電流値の電流信号を出力する光検出素子と、この光検出素子から出力される前記電流信号を、その電流値に応じた電圧レベルの電圧信号に変換する電流電圧変換器と、この電流電圧変換器から出力される電圧信号の、単位時間当たりの最大値および最小値をそれぞれ検出する最大値検出手段および最小値検出手段と、これらの最大値検出手段および最小値検出手段から出力される前記電圧信号の最大値と最小値との差分の電圧を算出する差分検出器と、この差分検出器から出力される差分の電圧と基準値とを比較し、その比較結果を出力する比較器とを備え、前記比較器から出力される比較結果に応じて、前記対象物が前記基準値により決定される所定の範囲内にあるのかどうかを判定することを特徴とする位置検出装置。

【請求項2】第1の光源から射出される光ビームが、レンズを介して対象物の表面近傍で結像するように制御する結像光学系を備える装置で用いられるオートフォーカス装置であって、前記対象物の表面近傍で結像する光ビームを射出する第2の光源と、この第2の光源から射出される光ビームが前記対象物の表面で散乱した反射光を捉え、その光強度に応じた電流値の電流信号を出力する光検出素子と、この光検出素子から出力される前記電流信号を、その電流値に応じた電圧レベルの電圧信号に変換する電流電圧変換器と、この電流電圧変換器から出力される電圧信号の、単位時間当たりの最大値および最小値をそれぞれ検出する最大値検出手段および最小値検出手段と、これらの最大値検出手段および最小値検出手段から出力される前記電圧信号の最大値と最小値との差分の電圧を算出する差分検出器と、この差分検出器から出力される差分の電圧に基づいて前記対象物の変位量を算出する変位量の算出手段と、この変位量の算出手段によって算出される対象物の変位量に基づいて、前記第1の光源から射出される光ビームが前記対象物の表面近傍で結像するように、前記結像光学系のレンズの位置を制御する結像位置調整手段とを備えていることを特徴とするオートフォーカス装置。

【請求項3】画像信号に対応した画像を記録材料上に記録する画像記録装置であって、前記記録材料の露光光源と、この露光光源から射出される光ビームが、レンズを介して前記記録材料の表面近傍で結像するように制御する結像光学系と、前記露光光源から前記結像光学系を介して射出される光ビームおよび前記記録材料を主走査方向およびこの主走査方向と略直交する副走査方向に相対的に移動させながら、前記画像信号に基づいて、前記露光光源から射出される光ビーム

により前記記録材料を走査露光する走査露光手段と、請求項1に記載の位置検出装置とを備え、

前記位置検出装置により、前記記録材料が、前記露光光源から射出される光ビームの結像位置近傍の所定の範囲内にあるのかどうかを判定しながら、前記記録材料上に前記画像信号に対応した画像を記録することを特徴とする画像記録装置。

【請求項4】画像信号に対応した画像を記録材料上に記録する画像記録装置であって、

10 前記記録材料の露光光源と、この露光光源から射出される光ビームが、レンズを介して前記記録材料の表面近傍で結像するように制御する結像光学系と、前記露光光源から前記結像光学系を介して射出される光ビームおよび前記記録材料を主走査方向およびこの主走査方向と略直交する副走査方向に相対的に移動させながら、前記画像信号に基づいて、前記露光光源から射出される光ビームにより前記記録材料を走査露光する走査露光手段と、請求項2に記載のオートフォーカス装置とを備え、前記オートフォーカス装置により、前記記録材料の変位量に基づいて、前記露光光源から射出される光ビームが前記記録材料の表面近傍で結像するように前記レンズの位置を制御しながら、前記記録材料上に前記画像信号に対応した画像を記録することを特徴とする画像記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、対象物が所定の範囲内にあるのかどうかを判定する位置検出装置、光源から射出される光ビームが対象物の表面近傍で結像するように、結像光学系のレンズの位置を制御するオートフォーカス装置、および、これらの位置検出装置またはオートフォーカス装置を用いて、画像信号に対応した画像を記録材料上に記録する画像記録装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、対象物までの距離が所定の範囲内にあるのかどうかを判定する場合、三角測量の原理を利用して対象物までの距離を測量し、その結果を基準値（範囲の上限および下限）と比較していた。

40 【0003】例えば、画像記録装置では、対象物となる印刷版等の記録材料が、露光光源から射出される光ビームの結像位置近傍の所定の範囲内にあるのかどうかを判定する場合、位置検出用の光源から記録材料に光ビームを照射し、記録材料の表面で散乱した反射光の一部を集光レンズを介して光センサで捉え、光センサ上に結像した光点の1次元的位置を演算装置で求めることによって記録材料までの距離を算出し、その結果を基準値と比較していた。

50 【0004】以下、図7に示す概念図を参照しながら、従来の位置検出装置について説明する。

【0005】図7に示すように、従来の位置検出装置80では、位置検出用の光源82から対象物98に対して結像レンズ100を介して光ビームが照射され、対象物98表面で散乱した反射光の一部が集光レンズ102を介して1次元光位置検出素子84で捉えられる。1次元光位置検出素子84からは、光源82と対象物98表面との距離Xに応じて電流値の異なる2つの電流信号が出力され、それぞれ電流電圧変換器86および増幅器88によって2つの電圧信号（アナログ信号）V1、V2に変換、増幅される。

【0006】2つの電圧信号V1、V2は、演算回路90において、計算式  $(V1 - V2) / (V1 + V2)$  に基づいて演算され、光源82から対象物98表面までの距離Xが算出される。その後、演算回路90によって算出された距離Xは、比較器92、94によって、それぞれ基準値の上限および下限と比較され、ANDゲート96によって、その比較結果のANDをとることにより、光源82から対象物98までの距離Xが、基準値の上限および下限で示される所定の範囲内にあるのかどうかの判定が行われていた。

【0007】このため、従来の位置検出装置80では、電流電圧変換器86および増幅器88がそれぞれ2個ずつ必要であり、さらに、増幅された2個のアナログ信号V1、V2を加算、減算、除算するためのアナログ演算回路、もしくは、この演算をデジタル的に行うためのA/D（アナログ-デジタル）変換器と、変換後のデジタルデータを演算するための高度な制御IC（集積回路）が必要であった。従って、装置が複雑になり、かつ高価であるという問題があった。

【0008】また、対象物の表面に凹凸がある場合、その表面にスポット径の小さいコヒーレントな光ビームを照射すると、対象物98表面で散乱した反射光が互いに干渉し、スペックルパターンと呼ばれる干渉縞が1次元光位置検出素子84上に作り出される。この干渉縞は、対象物98表面の僅かな変位によってランダムに変わるため、集光レンズ102を通った光全体の強度は時間的にランダムに変化し、結果として対象物98の位置の測定結果に影響を与えてしまう。

【0009】一方、対象物98に照射される光ビームのスポット径が大きい場合には、対象物98表面で散乱する反射光の干渉が互いに平均化され、干渉縞が細くなって、集光レンズ102を通った光全体の強度の時間変化は小さくなる傾向にある。このため、一般的には、この干渉縞の影響を避けるために、対象物98に照射する光ビームのスポット径を大きくしたり、対象物98にコヒーレントではない光ビームを照射するなどの対策が取られている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、前記従来技術に基づく問題点を解消し、簡単かつ安価な構造

で実現可能な位置検出装置およびオートフォーカス装置、ならびに、これらの位置検出装置またはオートフォーカス装置を用いて、画像信号に対応した画像を記録材料に記録する画像記録装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明では、対象物表面で散乱した反射光が作り出す干渉パターンを利用して、対象物の位置が所定範囲内か判定する。すなわち、対象物表面近傍の所定位置にコヒーレントな光ビームを照射した場合、対象物表面での光ビームのスポット径が小さい時には、集光レンズを透過した光全体の強度の時間変化が大きくなり、一方、対象物表面での光ビームのスポット径が大きい時には、集光レンズを透過した光全体の強度の時間変化が小さくなることを利用する。

【0012】具体的には、光源から光ビームを射出し対象物の表面で散乱した反射光を捉え、その光強度に応じた電圧信号の、単位時間当たりの最大値および最小値を求め、その差分の電圧が基準値よりも大きい場合には、単位時間当たりの光強度の変化が大きいため、対象物は所定の範囲内にあると判定する。一方、単位時間における差分の電圧が基準値よりも小さい場合には、単位時間当たりの光強度の変化は小さいので、対象物は所定の範囲内にないと判定する。

【0013】すなわち、本発明は、上記目的を達成するために、対象物の表面近傍で結像する光ビームを射出する光源と、この光源から射出される光ビームが前記対象物の表面で散乱した反射光を捉え、その光強度に応じた電流値の電流信号を出力する光検出素子と、この光検出素子から出力される前記電流信号を、その電流値に応じた電圧レベルの電圧信号に変換する電流電圧変換器と、この電流電圧変換器から出力される電圧信号の、単位時間当たりの最大値および最小値をそれぞれ検出する最大値検出手段および最小値検出手段と、これらの最大値検出手段および最小値検出手段から出力される前記電圧信号の最大値と最小値との差分の電圧を算出する差分検出器と、この差分検出器から出力される差分の電圧と基準値とを比較し、その比較結果を出力する比較器とを備え、前記比較器から出力される比較結果に応じて、前記対象物が前記基準値により決定される所定の範囲内にあるのかどうかを判定することを特徴とする位置検出装置を提供するものである。

【0014】また、本発明は、第1の光源から射出される光ビームが、レンズを介して対象物の表面近傍で結像するように制御する結像光学系を備える装置で用いられるオートフォーカス装置であって、前記対象物の表面近傍で結像する光ビームを射出する第2の光源と、この第2の光源から射出される光ビームが前記対象物の表面で散乱した反射光を捉え、その光強度に応じた電流値の電流信号を出力する光検出素子と、この光検出素子から出力される前記電流信号を、その電流値に応じた電圧レベ

ルの電圧信号に変換する電流電圧変換器と、この電流電圧変換器から出力される電圧信号の、単位時間当たりの最大値および最小値をそれぞれ検出する最大値検出手段および最小値検出手段と、これらの最大値検出手段および最小値検出手段から出力される前記電圧信号の最大値と最小値との差分の電圧を算出する差分検出器と、この差分検出器から出力される差分の電圧に基づいて前記対象物の変位量を算出する変位量の算出手段と、この変位量の算出手段によって算出される対象物の変位量に基づいて、前記第1の光源から射出される光ビームが前記対象物の表面近傍で結像するように、前記結像光学系のレンズの位置を制御する結像位置調整手段とを備えていることを特徴とするオートフォーカス装置を提供する。

【0015】また、本発明は、画像信号に対応した画像を記録材料上に記録する画像記録装置であって、前記記録材料の露光光源と、この露光光源から射出される光ビームが、レンズを介して前記記録材料の表面近傍で結像するように制御する結像光学系と、前記露光光源から前記結像光学系を介して射出される光ビームおよび前記記録材料を主走査方向およびこの主走査方向と略直交する副走査方向に相対的に移動させながら、前記画像信号に基づいて、前記露光光源から射出される光ビームにより前記記録材料を走査露光する走査露光手段と、上記に記載の位置検出装置とを備え、前記位置検出装置により、前記記録材料が、前記露光光源から射出される光ビームの結像位置近傍の所定の範囲内にあるのかどうかを判定しながら、前記記録材料上に前記画像信号に対応した画像を記録することを特徴とする画像記録装置を提供する。

【0016】また、本発明は、画像信号に対応した画像を記録材料上に記録する画像記録装置であって、前記記録材料の露光光源と、この露光光源から射出される光ビームが、レンズを介して前記記録材料の表面近傍で結像するように制御する結像光学系と、前記露光光源から前記結像光学系を介して射出される光ビームおよび前記記録材料を主走査方向およびこの主走査方向と略直交する副走査方向に相対的に移動させながら、前記画像信号に基づいて、前記露光光源から射出される光ビームにより前記記録材料を走査露光する走査露光手段と、上記に記載のオートフォーカス装置とを備え、前記オートフォーカス装置により、前記記録材料の変位量に基づいて、前記露光光源から射出される光ビームが前記記録材料の表面近傍で結像するように前記レンズの位置を制御しながら、前記記録材料上に前記画像信号に対応した画像を記録することを特徴とする画像記録装置を提供する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、添付の図面に示す好適実施例に基づいて、本発明の位置検出装置、オートフォーカス装置および画像記録装置を詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の画像記録装置の一実施例

の概略斜視図である。同図に示す画像記録装置10は、本発明の位置検出装置（図示省略）を用いて、印刷版等の記録材料Aが、露光光源から射出される光ビームの結像位置近傍の所定の範囲内にあるのかどうかを判定しながら、記録材料A上に画像信号に対応した画像を記録するものであり、光源部12と、走査露光部14と、結像光学系16とを備えている。

【0019】なお、図示例の場合、光源部12のファイバアレイ24および結像光学系16は、1つの移動支持台38上の所定位置に固定され、結像ユニット36とされている。

【0020】画像記録装置10において、まず、光源部12は、所定の間隔を空けて一列に配置された複数本の光ビームからなるマルチビームを射出するものであり、複数個の半導体レーザ18と、これらの半導体レーザ18に1対1に対応して設けられた複数本の光ファイバケーブル20と、これらの光ファイバケーブル20の中央部および終端部を1カ所に束ねるコネクタアレイ22およびファイバアレイ24とを備えている。

【0021】ここで、複数個の半導体レーザ18は、ヒートシンク26上の副走査方向（図中矢印c方向）に所定の間隔を空けて一列に配置され、このヒートシンク26により所定温度に保持されている。各々の半導体レーザ18からは、記録材料Aを露光するための光ビームが射出される。図示例の場合、各々の半導体レーザ18からそれぞれ1本の光ビームが射出され、合計複数本の光ビームからなるマルチビームが射出される。

【0022】光ファイバケーブル20は、その始端部の入射端面が各々対応する半導体レーザ18の光ビームの出射部に接続されている。また、コネクタアレイ22により、その中央部が支持板28上に一括して束ねられ、ファイバアレイ24により、光ファイバケーブル20の終端部の出射端面から射出されるマルチビームが、記録材料A上で副走査方向に所定の間隔を空けて配置されるように、支持部材30により一列に配置されている。

【0023】各々の半導体レーザ18から射出された光ビームは、各々対応する光ファイバケーブル20を通して、ファイバアレイ24の支持部材30により一列に配置された終端部の出射端面から射出される。

【0024】続いて、図1に示す画像記録装置10において、走査露光部14は、記録材料Aに対してアウトードラム（外面ドラム）方式の走査露光を行うものであり、アウトードラム32と、このアウトードラム32の回転駆動手段（図示省略）と、副走査手段34とを備えている。

【0025】ここで、アウトードラム32は、その外面上にPS版（PreSensitized plate）等の記録材料Aが装着され、走査露光時には、図示していない回転駆動手段によって主走査方向（アウトードラム32の回転方向）に所定の一定速度で回転される。

【0026】副走査手段34は、結像ユニット36とアウトードラム32とを副走査方向に相対的に移動させるものであり、結像ユニット36の基台となる移動支持台38と、ボールねじ(駆動ねじ)40と、このボールねじ40の回転駆動手段(図示省略)と、基台42とを備えている。

【0027】ここで、移動支持台38の下部には、副走査方向に延在するV字型の突起部が形成され、この突起部の中央部分には、副走査方向に延在するボールねじ40と螺合するめねじが形成されている。また、基台42には、移動支持台38のV字型の突起部と嵌合し、副走査方向に延在するV字型の溝44が形成されており、移動支持台38は、図示していない回転駆動機構によるボールねじ40の回転によって副走査方向に移動可能に構成されている。

【0028】図1に示すように、この基台42の上面部分には、光源部12のヒートシンク26およびコネクタアレイ22も載置されている。

【0029】続いて、図1に示す画像記録装置10において、結像光学系16は、光源部12から射出されたマルチビームを所定のスポット径で走査露光部14の記録材料A上に結像する縮小光学系であり、コリメータレンズ46と、結像レンズ48とを備えている。

【0030】ここで、コリメータレンズ46は、ファイバアレイ24の光の進行方向下流側に配置されており、ファイバアレイ24から射出されるマルチビームの全ての光ビームはコリメート光(平行光)とされる。結像レンズ48は、コリメータレンズ46とアウトードラム32の外周面上に装着された記録材料Aとの間に配置されており、結像レンズ48を通して射出された光ビームは、所定のスポット径で記録材料A上に結像される。

【0031】なお、図1の斜視図では、図面の煩雑さを避けるために、本発明の位置検出装置の図示を省略しているが、位置検出装置は、図2の概念図に示すように、対象物となる記録材料Aから一定間隔離して配置される。この位置検出装置は、例えば基台42上の所定位置に固定してもよいし、あるいは結像ユニット36の移動支持台38上に載置固定して、副走査の時同時に副走査方向に移動するように構成してもよい。

【0032】画像記録装置10では、走査露光時に、アウトードラム32が主走査方向に所定の一定速度で回転されつつ、副走査手段34により、結像ユニット36が副走査方向に所定の一定速度で移動される。これにより、記録材料Aは、半導体レーザ18、光ファイバケーブル20および結像光学系16を通して記録材料A上に結像されるマルチビームによって2次元的に走査露光され、画像信号に対応した画像が記録材料A上に記録される。

【0033】この時、詳細は後述するが、本発明の位置検出装置により、記録材料Aが、半導体レーザ18から

結像光学系16を介して射出される光ビームの結像位置近傍の所定の範囲内にあるのかどうかを判定しながら、記録材料A上に画像信号に対応した画像が記録される。そして、判定の結果、記録材料Aが所定の範囲内にない場合、記録材料Aの浮き上がりや割れ等があると判断し、必要に応じて記録を中止する等の処置がなされる。

【0034】なお、本発明の画像記録装置は、本発明の位置検出装置を用いるものに限定されず、本発明のオートフォーカス装置を用いるものでもよい。また、画像記録装置の構成は図示例のものに限定されず、本発明は、少なくとも露光光源と、結像光学系と、走査露光手段とを備える、従来公知の構造のあらゆる画像記録装置に適用可能である。また、記録材料もPS版等の印刷版に限定されず、従来公知のあらゆる記録材料が利用可能である。

【0035】次に、図1および図2に示す本発明の画像記録装置10で用いられる本発明の位置検出装置について説明する。

【0036】図3は、本発明の位置検出装置の一実施例の構成概念図である。同図に示す位置検出装置50は、例えば対象物68となる印刷版等の記録材料が、光源から結像光学系を介して射出される光ビームの結像位置近傍の所定の範囲内にあるのかどうかを判定するものであり、位置検出用の光源52と、光検出素子54と、電流電圧変換器56と、増幅器58と、最大値検出手段60と、最小値検出手段62と、差分検出器64と、比較器66とを備えている。

【0037】ここで、位置検出用の光源52は、対象物68から所定の間隔離れた位置に配置されており、この対象物68に対し、結像レンズ70を介して、その表面近傍の所定の位置で結像する光ビームを出力する。なお、この光源52は、この光源52から出力される光ビームによって対象物68に影響を与えない波長のものを用いる。また、光源52から射出される光ビームは、比較的スポット径の小さいコヒーレント光を使用する。

【0038】同様に、光検出素子54も対象物68から所定の間隔離れた位置に配置されており、対象物68表面で散乱した反射光を集光レンズ72を介して捉え、その光強度に応じた電流値の電流信号を出力する。また、電流電圧変換器56は、光検出素子54から出力される電流信号を、その電流値に応じた電圧レベルの電圧信号に変換する。この電流電圧変換器56から出力される電圧信号は、増幅器58によってさらに増幅出力される。

【0039】最大値検出手段60および最小値検出手段62は、増幅器58から増幅出力される電圧信号について、単位時間当たりの、電圧信号の最大値および最小値をそれぞれ検出する。また、差分検出器64は、最大値検出手段60および最小値検出手段62によってそれぞれ検出された電圧信号の最大値と最小値との差分の電圧を算出する。比較器66は、差分検出器64から出力さ



れる差分の電圧と基準値とを比較し、その比較結果を出力する。

【0040】なお、基準値は、対象物68が所定の範囲内にあるのかどうかを判定するための閾値であり、例えば光源52の光量、光検出素子54による光電変換率、電流電圧変換器56による変換率、増幅器58の増幅率等に基づいて決定される。この基準値を厳しくすることにより、対象物68が所定の範囲内にあるのかどうかの判定基準を厳しくすることができ、逆に、基準値を緩めることにより判定基準を緩めることができる。

【0041】この位置検出装置50では、まず、光源52から対象物68に対し、結像レンズ70を介して、対象物68の表面近傍の所定位置で結像する光ビームが照射される。

【0042】照射された光ビームは対象物68の表面で反射して散乱し、対象物68表面で散乱した反射光の一部が、集光レンズ72を介して光検出素子54により集光される。光検出素子54からは、集光した光全体の強度に対応した電流値の電流信号が出力され、この電流信号は、電流電圧変換器56によって電流信号の電流値に

20 応じた電圧レベルの電圧信号に変換され、この電圧信号がさらに増幅器58によって増幅出力される。

【0043】その後、最大値検出手段60および最小値検出手段62により、単位時間当たりの、電圧信号の最大値および最小値がそれぞれ算出され、差分検出器64によってその最大値と最小値との差分の電圧が検出される。そして、比較器66によって差分の電圧と基準値とが比較され、その比較結果が出力される。従って、位置検出装置50により、この比較結果に応じて、対象物68が所定の範囲内にあるのかどうかを判定することが

30 できる。

【0044】既に述べたように、対象物68の表面にスポット径の小さいコヒーレントな光ビームを照射すると、対象物68表面で散乱した反射光が互いに干渉する。対象物68が面内の方向に移動すると、対象物68表面の凹凸が変化するので干渉パターンが変化し、集光レンズ72を介して集光された光全体の強度が時間的に変化する。

【0045】従って、対象物68の表面にスポット径の小さいコヒーレントな光ビームを照射した時に、対象物68が光ビームの結像位置近傍にあると、対象物68表面における光ビームのスポット径は小さいままであり、集光された光全体の強度の時間変化は大きくなる。これに対し、対象物68が光ビームの結像位置から離れるに従って、対象物68表面での光ビームのスポット径は大きくなり、それによって対象物68表面で散乱する反射光の干渉が互いに平均化され、対象物68が面内の方向に移動しても集光された光全体の強度の時間変化は小さくなる。

【0046】従って、電圧信号の最大値と最小値との差

分の電圧が基準値よりも大きい場合、単位時間当たりの光強度の変化が大きく、対象物68表面における光ビームのスポット径は比較的小さいと考えられるので、対象物68は所定の範囲内にあると判定できる。一方、差分の電圧が基準値よりも小さい場合、単位時間当たりの光強度の変化は小さく、対象物68表面におけるスポット径は比較的大きいと考えられるので、対象物68は所定の範囲内にはないと判定できる。

【0047】ここで、電圧信号の最大値および最小値の例を挙げて説明する。図4(a)および(b)は、それぞれ結像位置近傍および結像位置から離れた位置における電圧信号の時間変化を表す一実施例のグラフである。図中横軸は時間の経過を表す。横軸は1メモリ当たり2 msecであり、グラフの横軸全体で20 msecである。また、縦軸は、電圧信号の電圧レベルを表す。縦軸は1メモリ当たり100 mVである。

【0048】まず、図4(a)のグラフに示すように、対象物68が結像位置近傍にある場合、電圧信号の最大値と最小値との差分の電圧は約56 mVである。一方、同図(b)のグラフに示すように、対象物68が結像位置から離れた位置にある場合、電圧信号の最大値と最小値との差分の電圧は約28 mVである。このように、電圧信号の最大値と最小値との差分の電圧は、対象物68が結像位置近傍にあるほど大きく、逆に結像位置から離れるほど小さくなる。

【0049】また、結像レンズ70により、光源52から射出される光ビームの集光角度を変えることによって、対象物68が所定の範囲内にあるのかどうかの判断基準を調節できる。例えば、図5(a)の例は光ビームの集光角度が狭いので、対象物68の移動量が大きくても光ビームのスポット径の変化量は小さいため判断基準が緩く(OK範囲が広く)なるし、逆に同図(b)の例のように集光角度を広くすると、判断基準を厳しく(OK範囲を狭く)することができる。

【0050】このように、位置検出装置10では、従来方式のように、対象物68表面までの距離を測定した結果に基づいて評価するのではなく、対象物68表面が、光ビームの結像位置近傍の所定範囲内にあるのかどうかを直接検出する。

40 【0051】これにより、本発明によれば、対象物68表面で散乱した反射光を捉えるために、光検出素子54等の一般的な光センサを使用することができし、電流電圧変換器56および増幅器58がそれぞれ1個で済む。さらに、最大値検出手段60および最小値検出手段62、差分検出器64ならびに比較器66等の演算回路についても安価なアナログ回路素子を使用して実現可能である。従って、構造が簡単なので装置の信頼性が向上し、かつ安価であるという利点がある。

【0052】なお、本発明の位置検出装置50は、例えば図1に示す画像記録装置10において、記録材料A



が、光ビームの結像位置近傍の所定範囲内にあるのかどうかを判定するためだけに使用可能なものではなく、対象物68が所定の範囲内にあるのかどうかを判定する必要のある、従来公知のあらゆる装置に適用可能である。

【0053】次に、図1に示す本発明の画像記録装置10で用いられる本発明のオートフォーカス装置について説明する。

【0054】図6は、本発明のオートフォーカス装置の一実施例の構成概念図である。同図に示すオートフォーカス装置74は、例えば対象物68となる印刷版等の記録材料の変位量を算出し、この変位量に基づいて、結像光学系を備える装置の光源から結像光学系を介して射出される光ビームが対象物68の表面近傍で結像するように、この装置の結像光学系のレンズの位置を制御するものである。

【0055】なお、オートフォーカス装置74は、図3に示す位置検出装置50と比較して、比較器66を備えておらず、変位量の算出手段76および結像位置調整手段78を備えている点が異なるだけであるから、ここでは、同一の構成要件に同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0056】ここで、変位量の算出手段76は、差分検出器64から出力される差分の電圧に基づいて対象物68の変位量を算出する。何ら限定されるわけではないが、対象物68の変位量と差分の電圧がリニアに対応していない場合には、例えば差分の電圧と対象物68の変位量との間の関係を示すデータをルックアップテーブルの形式で備え、このルックアップテーブルを用いて差分の電圧から対象物68の変位量を求めるようにするのが好ましい。

【0057】また、結像位置調整手段78は、変位量の算出手段76により算出された対象物68の変位量に基づいて、結像光学系を備える装置の光源から射出される光ビームが対象物68の表面近傍で結像するように、この装置の結像光学系のレンズの位置を制御する。

【0058】オートフォーカス装置74において、差分検出器64により差分の電圧が検出されるまでの動作は、図3に示す位置検出装置50の場合と全く同じである。その後、変位量の算出手段76により、差分の電圧に基づいて対象物68の変位量が算出され、結像位置調整手段78により、対象物68の変位量に基づいて、結像光学系を備える装置の光源から射出される光ビームが対象物68の表面近傍で結像するように、この装置の結像光学系のレンズの位置が制御される。

【0059】図1に示す画像記録装置10において、本発明のオートフォーカス装置74を採用した場合、記録材料Aの変位量に応じて結像光学系16の結像レンズ48の位置が移動され、半導体レーザ18から結像光学系16を介して射出される光ビームの結像位置が記録材料Aの表面に一致するように制御される。これにより、結

像光学系16を介して射出される光ビームの結像位置が常に記録材料Aの表面位置に調整されるので、高画質画像を記録可能である。

【0060】なお、本発明のオートフォーカス装置は、図1に示す画像記録装置10において、露光光源から射出される光ビームの結像位置を記録材料Aの表面近傍に自動調整するためだけに使用可能なものではなく、例えば画像読取装置等のように、オートフォーカス制御を必要とする、従来公知のあらゆる装置に適用可能である。

【0061】本発明の位置検出装置、オートフォーカス装置および画像記録装置は、基本的に以上のようなものである。以上、本発明の位置検出装置、オートフォーカス装置および画像記録装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

【0062】

【発明の効果】以上詳細に説明した様に、本発明によれば、構造が簡単なので装置の信頼性を向上させることができ、しかも安価な部品を使用して実現可能であるため、コストダウンが可能であるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像記録装置の一実施例の概略斜視図である。

【図2】 本発明の位置検出装置を適用する画像記録装置の一実施例の概念図である。

【図3】 本発明の位置検出装置の一実施例の構成概念図である。

【図4】 (a)および(b)は、それぞれ結像位置近傍および結像位置から離れた位置における電圧信号の時間変化を表す一実施例のグラフである。

【図5】 (a)および(b)は、それぞれ光ビームの集光角度が異なる場合を表す一実施例の概念図である。

【図6】 本発明のオートフォーカス装置の一実施例の構成概念図である。

【図7】 従来の位置検出装置の一例の構成概念図である。

【符号の説明】

10 画像記録装置

12 光源部

14 走査露光部

16 結像光学系

18 半導体レーザ

20 光ファイバケーブル

22 コネクタアレイ

24 ファイバアレイ

26 ヒートシンク

28 支持板

30 支持部材

32 アウタードラム

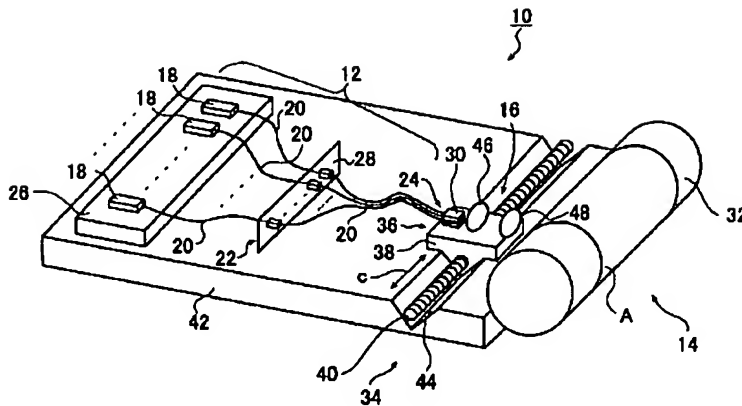
13

14

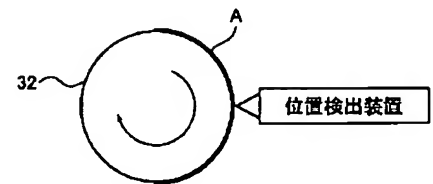
34 副走査手段  
 36 結像ユニット  
 38 移動支持台  
 40 ボールねじ（駆動ねじ）  
 42 基台  
 44 溝  
 46 コリメータレンズ  
 48 結像レンズ  
 50, 80 位置検出装置  
 52, 82 光源  
 54 光検出素子  
 56, 86 電流電圧変換器  
 58, 88 増幅器

60 最大値検出手段  
 62 最小値検出手段  
 64 差分検出器  
 66, 92, 94 比較器  
 68, 98 対象物  
 70, 100 結像レンズ  
 72, 102 集光レンズ  
 74 オートフォーカス装置  
 76 変位量の算出手段  
 10 78 結像位置調整手段  
 84 1次元光位置検出素子  
 90 演算回路  
 96 ANDゲート

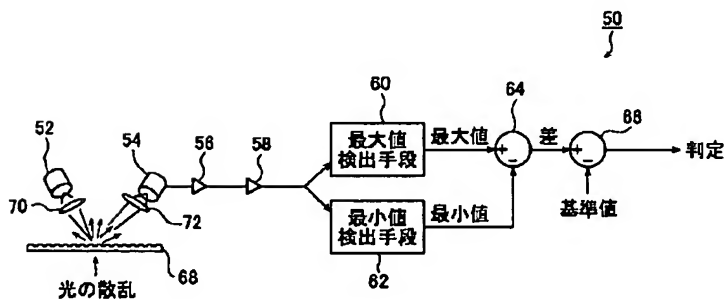
【図1】



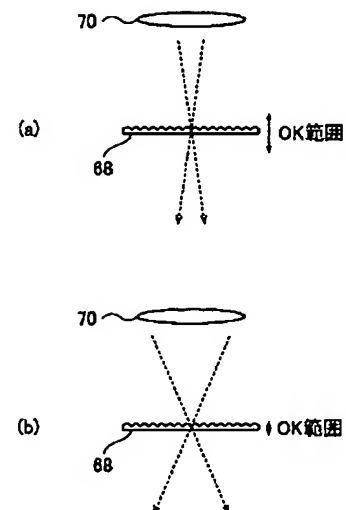
【図2】



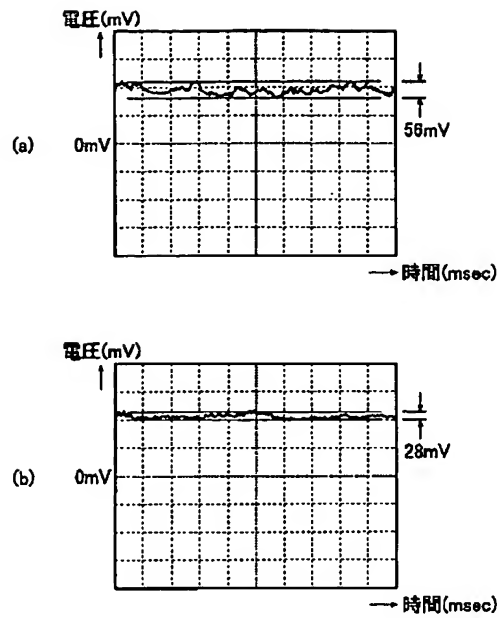
【図3】



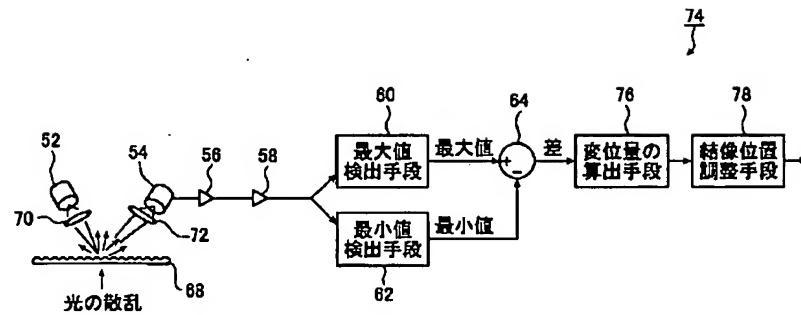
【図5】



【図4】



【図6】



【図7】

